

Adatok a nitrát és ammónia mozgásához öntözött talajban

DOMBOVÁRI JÁNOS

Öntözési és Rizstermesztési Kutató Intézet, Szarvas

A magyarországi öntözött talajok nagy százaléka szikes és agyagos réti talaj. E talajok vízáteresztő képessége nem nagy, de feltehetően emelt adagú nitrogén műtrágya felhasználásánál — mely az öntözött gazdaságokban általános — öntözés esetén számolhatunk nitrát kimosódással.

Soros műtrágyázásnál és öntözött kis parcellás kísérletek beállításánál a nitrát oldalirányú mozgása is figyelmet érdemel [5, 7].

Az öntözött talajokon végzett hazai és külföldi kutatások nagy része jelentős nitrogén veszteségről számol be.

V á g i és F e h é r [9] szerint intenzív nitrifikáció esetén sokszor azért kevés a talaj nitrát tartalma, mert a nem adszorbeált salétromsav könnyen kimosódik.

H a n k [3] szerint mélyen a talajba munkált nitrogén műtrágya hatása — anaerob talajállapot mellett — a denitrifikációs veszteségnek következtében csökken.

W a h h a b és társai [10] a talajból ammónia elillanásával mutatták ki a nitrogén veszteséget.

S m u k [8] a nitrátkimosódást a nitrogénveszteség egy formájának tartja, amellyel számolnunk kell.

C s u r i k o v [2] közép-ázsiai öntözött talajon végzett kísérletei szerint a nagy mennyiségű öntözővíz kimossa a talaj felső rétegéből a nitrátot.

P e r s i n [5, 6] a nitrátok diffúziós és kapilláris vízzel történő mozgását tartja figyelemreméltónak. Szerinte a fentieket figyelembe kell venni a műtrágyázás idejének és beviteli módjának megválasztásánál.

Z s u k o v [11] csernozjom talajon végzett kísérletei alapján öntözés előtt nem javasolja a nitrát-tartalmú műtrágya kiszórását. Szerinte nitráttartalmú műtrágyát alaptrágyaként csak szerves trágyával keverve szabad kiszórni.

L y o n és társai [4] arról írnak, hogy a tápanyagkimosódási vizsgálataknál kapott adatokat csak a körülmények — éghajlati, talajtani, növénytermesztési és műtrágyázási adatok — ismerete alapján szabad elfogadni. Szerintük a bevetett terület — különösen a fűfélék — csökkenti a nitrát kimosódást.

A fenti kérdésekkel kapcsolatban hazai viszonyaink között szikes és réti talajban kívántuk megvizsgálni a műtrágyával talajba adott nitrát és ammónia mozgását.

Kísérleti rész

A vizsgálatok a következő kérdéseket érintik: a) Nitrát diffúziós mozgása. b) Nitrát és ammónia kimosódása. c) Nitrát mozgása és átalakulása.

A kísérletekben a nitrátot brucinnal [1], az ammóniát Nessler-reagenssel [1], a felvehető foszfort Truog szerint, a felvehető káliumot Peive módszerével határoztuk meg.

a) Nitrát diffúziós mozgása

A nitrát diffúziós mozgását a talaj nedvességtartalmától és a kezelési időtől függően laboratóriumban vizsgáltuk. A kísérletnél egy réti talaj „A” szintjét használtuk fel. A talaj agrokémiai jellemzését az 1. táblázatban tüntettem fel.

1. táblázat

A talaj agrokémiai jellemzése

(1) Mélység cm	pH H_2O	(2) Arany-féle kötöttségi szám	(3) Összes humusz %	(4) Összes N %	$\text{NO}_3\text{—N}$	P_2O_5	K_2O
					mg/100 g abszolút száraz talaj		
0—30	7,7	49	2,13	0,109	0,24	13	11

A kísérletet 1958. március 20-án állítottuk be különböző nedvességi viszonyok és időtartam mellett. Talajnedvesség abszolút száraz talaj súly%-ában: 0, 10, 30, és 50%. A kísérleti időtartam: 5, 10 és 20 nap.

A kísérlet leírása :

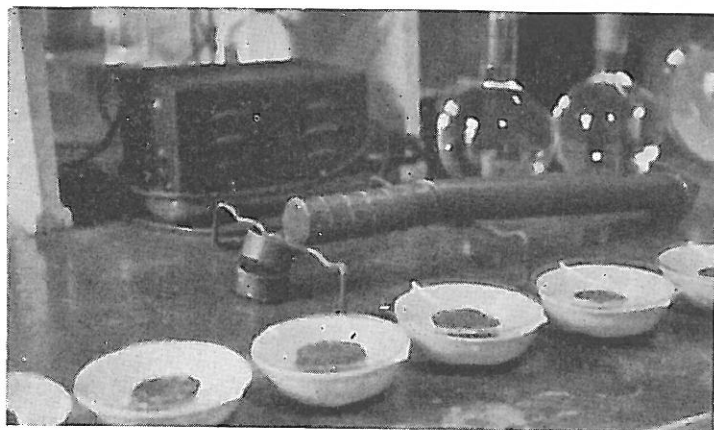
50 cm hosszú 4 cm átmérőjű PVC cső egyik felét megtöltöttük talajjal, azután 50 gr talajt jól elkevertünk 900 mg poralakú $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -tal, és a cső közepébe tömtük. Utána a cső másik felét töltöttük meg talajjal. A cső mindkét végét légmentesen elzártuk, lemértük a súlyát, és vízszintes helyzetben termosztátba helyeztük. A termosztátban a hőmérséklet állandó — 25°C — volt. Meghatározott idő eltelte után a kijelölt csöveket kivettük a termosztátból, lemértük a súlyát, és 2 cm-es darabokra fűrészeltük talajjal együtt (1. ábra). Az így kapott mintákban meghatároztuk a nitrátot. A kísérletnél használt PVC csöveket előzetesen 48 órán keresztül termosztátban tartottuk. Így a 25°C -on kiszáritott csövek súlyát a továbbiakban állandónak vettük.

A kísérlet elején és végén mért bruttó súlykülönbség a csőben levő talaj nedvességtartalmának csökkenését, ill. a ragasztóanyag kiszáradását jelentette.

Az eredmények összehasonlíthatósága érdekében az volt a célunk, hogy a kezelési idő alatt minél kisebb legyen a talaj nedvességtartalmának a csökkenése.

A 2. táblázatból látható, hogy a hosszabb ideig kezelt, magasabb nedvességtartalmú talajnál nagyobb a súlyvesztés. Ez azzal magyarázható, hogy a magas talajnedvesség bizonyos mértékben gátolja a ragasztó anyag kiszáradását, és ezáltal a teljes szigetelést.

A 2. ábrán látható a N-nitrogén diffúziója a műtrágyázott résztől különböző távolságra, különböző nedvességtartalmú talajban a háromféle kezelési időben. Az adatok a cső két oldalán mért átlag eredmények. Az abszolút száraz talaj mint kontrol szerepel, mivel a feltüntetett nitrát mozgás nem a diffúzió eredménye, hanem a műtrágya mechanikai elkeveredése a talajjal, melyet a csövek megtöltésénél nem tudtunk elkerülni.



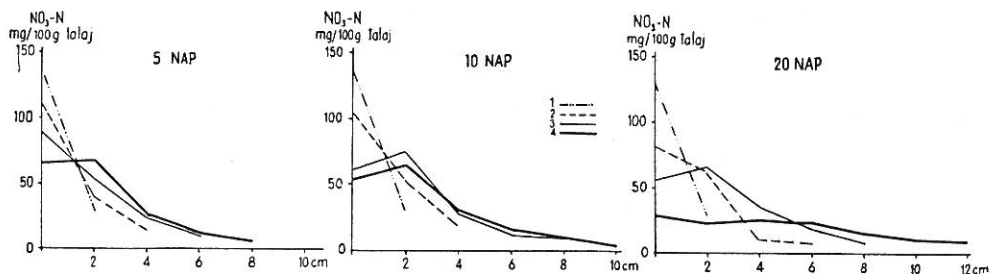
1. ábra

Mintavétel a talajjal megtöltött csőből

A 2. ábrán, ahol a kezelési idő 5 nap volt, a nitrát-nitrogén diffúziója párhuzamosan növekszik a nedvességtartalom emelésével.

A nitrát-nitrogén mozgása 10 és 30%-os nedvességű talajban 4, ill. 6 cm távolságra történt. Az 50%-os nedvességű talajban a műtrágyával kevert talajréteg nitrát-nitrogén tartalma 58,20 mg volt. A műtrágyázott résztől 2 cm távolságra 64,82 mg, 4 cm távolságra 24 mg, 6 cm-re 15,8 és 8 cm-re 5,82 mg nitrát-nitrogént találtunk.

A 10 napos kezelésnél a 10%-os nedvességű talajban további nitrát-nitrogén mozgást nem észleltünk. 30% talajnedvesség mellett 8 cm távolságra



2. ábra

A NO_3 -nitrogén diffúziója a műtrágyázott résztől különböző távolságokra különböző kg nedvességtartalmú talajban a 3-féle kezelési időben

átlagban 9 mg nitrát-nitrogént találtunk, amikor a műtrágyázott részben 60,7 mg nitrát-nitrogén volt.

Az 50%-os nedvességű talajban a cső közepén a műtrágyázott részben 52,90 mg nitrát-nitrogént találtunk. 10 cm távolságban a nitrát-nitrogén átlagban 5 mg/100 gr talaj volt.

A 20 napos kezelésnél a nitrát-nitrogén diffúziós mozgása az előbbihez viszonyítva jelentősebb. Ez különösen szembetűnő az 50%-os nedvességű talajban, ahol még a 12 cm távolságban is 8 mg nitrát-nitrogént találtunk.

A 30%-os nedvességű talajban a műtrágyázott résztől 8 cm távolságig észleltünk jelentősebb nitrátmozgást. 10%-os nedvesség mellett a cső közepétől 6 cm-re 7 mg nitrát-nitrogént találtunk 100 gr abszolút száraz talajra vonatkoztatva.

2. táblázat

A kísérlet elején és végén mért súlykülönbség g-ban

(1) Kezelési időtartam napokban	(2) Talajnedvesség abszolút szárazanyag talajsúly %			
	0	10	30	50
5	0,1	0,14	0,31	2,98
10	0,1	0,60	1,20	3,13
20	0,1	1,04	1,46	3,95

A vizsgálati eredményekből látható, hogy a talaj nedvességtartalmának növelésével növekszik a nitrát diffúziós mozgása.

A nitrát diffúziós mozgását figyelembe véve tanácsos a sorba szórt nitrát tartalmú műtrágyát nem öntözött talajon közvetlen a növény gyökereihez, öntözés esetén a gyökerektől 5–10 cm távolságra a talajba vinni. Ha öntözés után műtrágyázunk — vagyis nincs kimosódási veszély — tanácsos korábban kiszórni a műtrágyát, mert ezzel elősegítjük a nitrátok vándorlását nagyobb távolságra.

b) *Nitrát és ammónia kimosódása öntözött réti talajban*
(laboratóriumi kísérlet)

A kísérlet leírása :

6 db 10 cm átmérőjű 50 cm hosszúságú parafinozott PVC csövet az előző kísérletnél használt réti talaj „A” szintjével megtöltöttünk.

A cső aljára szűrőpapírt helyeztünk, és sűrű vászonnal bekötöttük. A talajjal megtöltött csöveket állványra erősítettük. A csövek alá megfelelő nagyságú tölsért helyeztünk úgy, hogy a tölsér szára zárt kúpos lombikba ért. A műtrágyát a talaj felső 3 cm-es rétegével jól elkevertük.

A kísérletet ismétléssel 1958. V. 26-án állítottuk be, és a felbontás idejéig, VII. 15-ig időközönként megöntöztük.

Kezelések : A) 9000 mg pétisó B) 3000 mg pétisó C) műtrágya nélkül.

A csurgalékot kúpos lombikba 100 ml-ként felfogtuk, és azonnal meghatároztuk a nitrát és ammónia tartalmát. Az öntözés első napján minden cső

3. táblázat

Az öntözés időpontja és a felhasznált víz mennyisége ml-ben

(1) Kezelések	V. 31.	VI. 2.	VI. 5.	VI. 8.	VI. 14.	VI. 17.	VI. 25.	Összesen
A/9000 mg Pétisó	900	200	200	300	300	400	200	2500
B/3000 „ „	900	200	200	300	300	300	300	2500
C/műtrágya nélkül	900	200	200	200	300	400	300	2500

900 ml desztillált vizet kapott. A lecsepegés egyes csövekben még aznap megindult. Az öntözés kezdetétől számított 24 órára 200 ml víz csöpögött le egy-egy csőből.

Összesen 2500 ml desztillált vizet öntöztünk egy-egy csőre a kezelési idő alatt. Az öntözővíz mennyiségének növelésével a lecsepegés lassult.

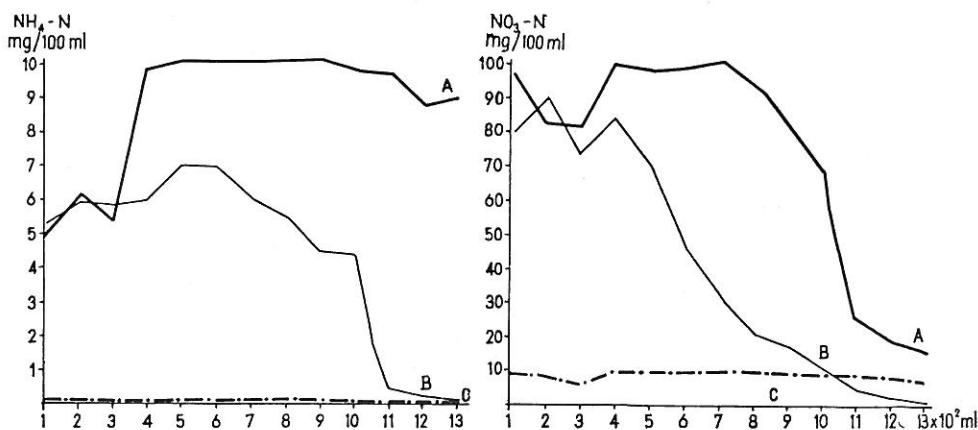
A lecsepegés nem egyformán történt minden csőben, ezért a felhasznált öntözővíz elosztása nem egyenlő. Összesen 1300 ml csurgalékot kaptunk.

A 3. ábrán látható a 100 ml-ként felfogott csurgalék nitrát és ammónia tartalma mg/4,5 kg talajra vonatkoztatva. A 4. ábrán a talajban levő, a műtrágyával a talajba adott és a csurgalékban talált nitrát és ammónia mennyiségét tüntettük fel.

A grafikonon feltüntetett adatok az ismétlések átlageredményei. Öntözés előtt a talaj nitrát-N és ammónia-N tartalmát meghatároztuk. 100 g abszolút száraz talaj 1,36 mg ammónia-N-t, és 1,87 mg nitrát-N-t tartalmazott.

A kísérletnél egy csőben felhasznált talaj mennyiség 4,5 kg volt.

„A” jelzésű csövekhez 9000 mg pétisót, vagyis 1800 mg nitrát+ammónia-N-t adtunk. A pétisó elkeveredése után a talajban összesen 1945,3 mg nitrát+ammónia-N volt. A csurgalékvízben felfogtuk a műtrágyával a talajba adott nitrogén 59,9%-át és a műtrágya hozzáadása után a talajban levő nitrát+ammónia-N 55,4%-át.

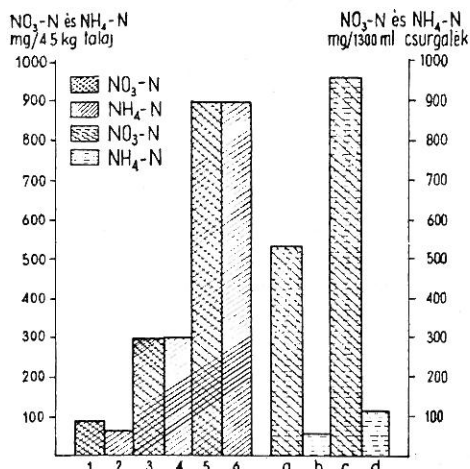


3. ábra

100 ml-enként felfogott csurgalék $\text{NO}_3\text{-N}$ és $\text{NH}_4\text{-N}$ tartalma. A) 9000 mg Pétisó/4,5 talaj. B) 3000 mg Pétisó/4,5 kg talaj. C) Kezeletlen

Az első 100 ml csurgalék tartalmazott 96,5 mg nitrát-N-t és 5 mg ammónia-N-t, amely megfelel a kísérlet beindulása elején a talajban levő nitrát+ammónia-nitrogén 5,2%-nak. Az utolsó 100 ml csurgalék víz 25,4 mg nitrát+ammónia-N-t tartalmazott, amely az összes mennyiség 1,3%-a.

„B” jelzésű csövekhez 3000 mg pétisót, vagyis 600 mg nitrogént adtunk. Így az egész cső nitrogén tartalma 745,3 mg, melyből 384,1 mg nitrát-N és 361,2 mg ammónia-N volt. A csurgalékvízben felfogott ammónia-N és nitrát-N mennyisége összesen 594,6 mg. Ebből



4. ábra

A talaj- és a csurgalékvíz NO_3 -N és NH_4 -N tartalma. 1. és 2. a talaj a műtrágyázás előtt. 3. és 4. a talajhoz adott 3000 mg Pétisó után. 5. és 6. a talajhoz adott 9000 mg Pétisó után. a) és b) az 1. és 3. talaj csurgaléka. c) az 1. és 5. talaj csurgaléka. d) a 2. és 6. talaj csurgaléka

536,4 mg nitrát-N és 58,2 mg ammónia-N. A csurgalékvíz ammónia-N tartalma a nitrogén mennyiség 9,8%-a és a beinduláskor talajban levő ammónia mennyiség 16,1%-a. A csurgalékvízben megtalált 594,6 mg nitrogén a talajban levő nitrogén mennyiség 80,9%-a volt.

A nagymértékű kimosódás az intenzív nitrifikáció és a nagymennyiségű öntözővíz felhasználása miatt ment végbe. Az első 100 ml-ben a talajban levő nitrogén 11,4%-át találtuk. Az utolsó 100 ml-ben — amikor a talaj nitrát+ammónia tartalma közel van az átlag talaj nitrogén tartalmához, — a talajba adott nitrát+ammónia-N alig 1%-át találtuk.

„C” jelzésű csövek csurgalék-vizében 11,25 mg nitrát-N-t és 1,1 mg ammónia-N-t találtunk. Ez a beinduláskor a talajban levő nitrát+ammónia mennyiség 8,4%-a, melyből 7,7% nitrát-N és 0,7% ammónia-N.

A vizsgálat adataiból látható, hogy pétisóval kezelt réti talajból az öntözővíz jelentős mennyiségű nitrátot és jóval kevesebb ammóniát kimosott. A nitrát és ammónia kimosódás általában arányosan növekszik a műtrágya mennyiség növelésével. Nem műtrágyázott talajban a kimosódás nem jelentős.

c) A nitrát mozgása és átalakulása szolonyeces réti talajban rizs alatt

A rizs műtrágyázásánál gyakran használnak nitrát tartalmú nitrogén műtrágyát annak ellenére, hogy a rizs főleg ammóniát vesz fel, és a nitrátok lekötődése a talajban igen gyenge. Felvetődik a kérdés, hogy mi lesz a sorsa a műtrágyával talajba adott nitrátoknak. Milyen ütemű az ammónifikálódás, van-e nitrát mozgás az elárasztás után? E kérdésekkel kapcsolatban a következő kísérletet állítottuk be:

Szabadföldön 4 m² parcellára a rizs elvetése előtt 1,1352 kg kalcium-nitrátot adtunk a talajhoz.

A műtrágyát a talaj felső 1—3 cm rétegével jól elkevertük.

Műtrágya kiszórás előtt a talajból átlagmintát vettünk a nitrát és ammónia tartalom meghatározására. A továbbiakban időközönként meghatároztuk a műtrágyázott terület és tőle megjelölt távolságra a talaj nitrát és ammónia tartalmát. A nitrátok lefelé és oldalirányú mozgásának vizsgálatára mélységben 10 cm-ként 50 cm-ig és oldalirányban 10, 20, 30, 40 cm távolságra vettük a mintákat (talajmintákat 4 oldalról, háromszoros ismétléssel vettük).

4. táblázat

A talaj agrokémiai jellemzése

(1) Szintmélység cm	pH (H ₂ O)	(2) Arany- féle kötött- ségi szám	(3) Összes humusz %	(4) Összes N %	(5) Összes só %	NO ₃ -N	NH ₄ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaCO ₃ %
						mg/100 g abszolút száraz talaj				
0—10	7,4	42	2,38	0,127	0,102	1,09	0,95	28,84	12,24	1,07
10—20	7,4	43	2,51	0,146	0,117	0,64	1,05	30,28	16,16	1,08
20—30	7,5	43	1,70	0,136	0,113	0,41	1,50	24,13	11,13	1,12
30—40	7,8	46	1,59	0,113	0,119	0,35	1,35	16,12	9,66	1,19
40—50	7,8	45	1,40	0,099	0,122	0,27	1,65	10,44	8,42	1,09

Műtrágyázás ideje: 1958. IV. 27. Rizsvetés ideje: IV. 28. Kelesztő árasztás: V. 5—6. Végleges árasztás: VI. 18. Lecsapolás: IX. 10. A talaj agrokémiai jellemzését a 4. táblázatban tüntetem fel.

Talajmintavétel ideje:

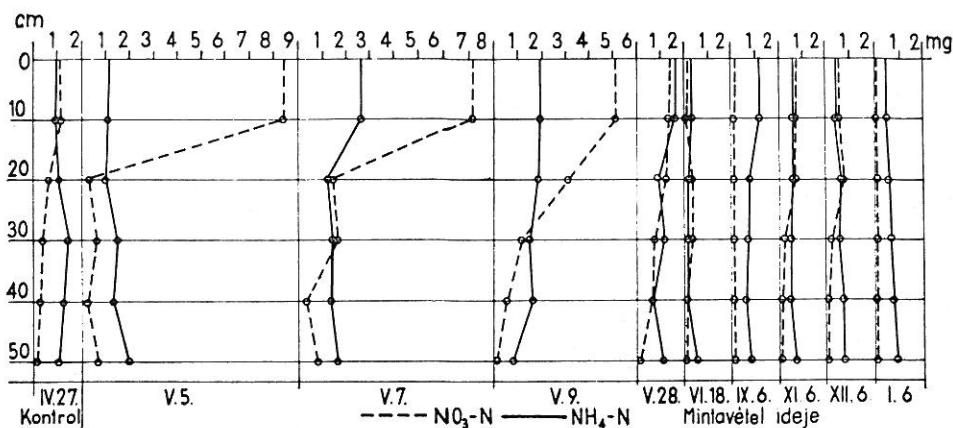
1. IV. 27 műtrágyázás előtt átlagminta 36 m² területről
2. V. 5 árasztás előtt a műtrágyázott parcelláról
3. V. 7 árasztás után a műtrágyázott parcelláról és a szélétől 10 cm távolságra
4. V. 9 a műtrágyázott parcelláról és tőle 10 és 20 cm távolságra
5. V. 28 ugyanonnan és 30, 40 cm távolságra
6. VI. 18 ugyanonnan
7. IX. 6 ugyanonnan
8. XI. 6 műtrágyázott parcelláról
9. XII. 6 ugyanonnan
10. I. 6 ugyanonnan

A nitrát és ammónia meghatározását — közvetlenül talajminta vétel után — nedves talajmintákban végeztük.

Az 5. ábrán látható, hogy a IV. 27-én kiszórt kalciumnitrát 1,09 mg-ról 8,44 mg-ra növelte a műtrágyázott parcella felső 10 cm-es talajrétegének nitrát tartalmát. Árasztás után két nappal V. 7-én a műtrágyázott parcella nitrát-nitrogén tartalma 1,38 mg-al csökkent.

Ez a mennyiség több mint amennyi eredetileg volt a talajban. Két nappal később, V. 9-én a nitrát-nitrogén mennyiségének csökkenése már 28% volt.

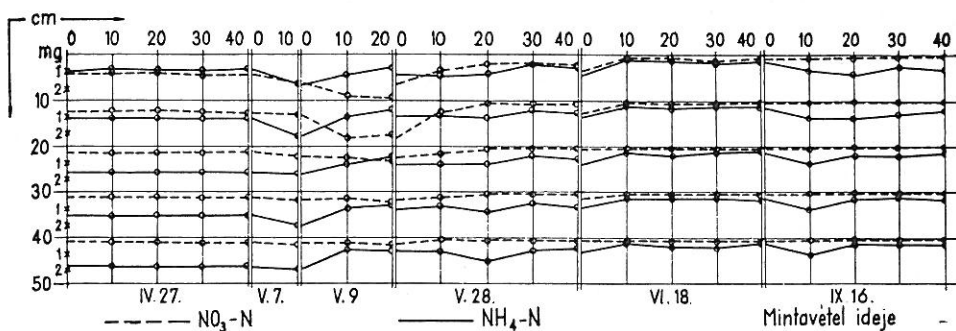
V. 18-án megtörtént a rizs végleges elárasztása. V. 28-án 10 nappal az elárasztás után a nitrát-nitrogén mennyisége lecsökkent 1,40 mg-ra. VI. 18-án és a későbbi időpontokban szedett mintákban már alig van nitrát. Novemberben és decemberben szedett mintákban bizonyos fokú növekedés észlelhető a minimumhoz viszonyítva.



5. ábra

A műtrágyázott parcella $\text{NO}_3\text{-N}$ és $\text{NH}_4\text{-N}$ tartalmának dinamikája 0–50 cm mélységben (mg/100 g abszolút száraz talaj)

Az 5. ábrán látható, hogy a talaj ammónia-nitrogén tartalma az első árasztás után 1,5 mg-al növekedett a felső szintben. A későbbi időben viszont csökkent, ami a rizs ammónia felvételével magyarázható. Ősszel — szeptemberben — már növekszik az ammónia, majd a téli hónapokban ismét csökken. Megfigyelhető, hogy a nitrátok lefelé való mozgása csak a szántott rétegben



6. ábra

A $\text{NO}_3\text{-N}$ és $\text{NH}_4\text{-N}$ dinamikája rizs alatt a műtrágyázott parcellától különböző távolságban 0–50 cm mélységben (mg/100 g abszolút száraz talaj)

megy végbe. 30 cm-en alul a végleges elárasztás előtt, amikor már az ammónifikáció van előtérben — de még a nitrifikáció is lehetséges — sincs lényeges nitrát növekedés. Az ammónia növekedés a vízzel leszivárgott nitrátok rovására csak a kísérlet elején észlelhető.

A 6. ábrán látható a nitrát és ammónia oldalirányú mozgása 0—50 cm mélyen. Az adatokból látható, hogy a nitrátok mozgása oldalirányban nincs feltétlen a víz mozgásához kötve. Ez látható a műtrágyázott parcellától 10 és 20 cm távolságból V. 9-én vett minták analízis adataiból. 2 nappal a nedvesítő árasztás után 10 cm távolságra a felső 10 cm rétegben 1,7 mg nitrát — nitrogén volt (műtrágyázás előtt 1,09). Viszont V. 9-én vagyis, 4 nappal az árasztás után 10 cm távolságra 2,4 mg nitrát-nitrogént találtunk. Ugyanez figyelhető meg a 10 és 20 cm-es rétegben. A későbbi időpontokban vett mintákban a nitrát minimális mennyiségben volt jelen.

A vizsgálati eredményekből látható, hogy a műtrágyával a talajba adott nitrát anaerob állapot mellett — amely vízborítás után rövidesen létre jön — ammónifikálódik. Számottevő nitrát és ammónia kimosódással nem kell számolnunk, mivel a szántásmélységnél mélyebbre csak jelentéktelen mennyiség jut le, melynek gyors ammónifikálódása és leköötődése valószínű még a termőrétegben megy végbe.

A nitrátok oldalirányú mozgását az V. 9-i mintavétellel bezárólag 20 cm távolságig figyelhettük meg. A későbbi vizsgálati adatok a talaj minimális nitrát tartalma miatt nem értékelhetők.

Az adatokból látható, hogy a nitrátok oldalirányú mozgása az árasztás — a talaj nedvességtartalmának növekedése — után, de még az ammónifikálódás előtt ment végbe.

Összefoglalás

A nitrát diffúziós mozgását és a nitrát és ammónia kimosódását réti talaj „A” szintből vett mintákban laboratóriumban vizsgáltuk.

1. Megállapítható, hogy a nitrát diffúziós vándorlása arányos a talaj nedvességtartalmával és a kezelési idővel. Abszolút száraz talajban nincs nitrát mozgás. 20 napos kezelési idő esetén 10 és 30% talajnedvesség mellett 6, ill. 8 cm, 50% talajnedvességnél 12 cm a nitrát diffúziós vándorlása.

2. Pétisóval kezelt réti talajból az öntözővíz jelentős mennyiségű nitrátot és jóval kevesebb ammóniát mosott ki. A nitrát és ammónia kimosódás általában arányosan növekszik a műtrágyamennyiség növelésével. Nem műtrágyázott talajból a nitrogén kimosódás jelentéktelen.

A rizzsel bevetett parcellán végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy a nitrát-nitrogén az elárasztás után aránylag rövid idő múlva ammónifikálódik. A nitrátok lefelé való mozgása nem mélyebb a szántott rétegnél. Az oldalirányú mozgást 20 cm távolságig figyelhettük meg. A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy kötött szikes talajon, rizs területen, a nitráttartalmú nitrogén műtrágya felhasználása nem jár jelentős nitrogén veszteséggel.

Érkezett: 1959. május 26.

I r o d a l o m

- [1] Ballenegger, R. : Talajvizsgálati módszerkönyv. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1953.
- [2] Csirikov, I. I. : Ziljonie udobrenie pod risz. Gosz. Izd. Uz SSR. Taskent. 1958.
- [3] Hank, O. : Az öntözés és trágyázás komplex hatása. Öntözési füzetek. 2. 10—16. 1954.
- [4] Lyon, T. L., Buckman, H. O. & Brady, N. C. : The Nature and Properties of Soils. Mc Millan New York. 1952.
- [5] Persin, G. P. : Peredvizsénie nitrátov v pocsve pod vlijaniem diffuzii. DAN. Uz. SSR. (12). 43—45. 1956.
- [6] Persin, G. P. : O peredvizsénii nitrátov azota v pocsve pri vnyeszénii udobrényii v otsztuszvie poliva. DAN. Uz. SSR. (1) 51—54. 1958.
- [7] Sesztakov, A. G. : Agronomicseszkaja Chimija. Gosz. Izd. Moskva. 1954.
- [8] Smuk, A. A. : Dinamika rezsimá pitátynelnich vcseszstv v pocsve. Piscsepromiz-dáty. Moskva. 1950.
- [9] Vági, I. & Fehér, D. : A talajtan elemei, különös tekintettel a talaj biológiájára és genetikájára. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola Kiadója. Sopron. 1931.
- [10] Wahhab, A., Randhawa, M. S. & Alam, S. O. : Loss of ammonia from ammonium sulphate under different conditions when applied to soils. Soil Sci. 84. 249—255. 1957.
- [11] Zsukov, M. Sz. : Pitátynelnij rezsim pocsvi pri razlicsnich szposzobach orosénii. Zemledélie. (6) 74—78. 1955.

ДАННЫЕ ПО ПЕРЕДВИЖЕНИЮ НИТРАТА И АММОНИЯ В ПОЧВАХ ПРИ ОРОШЕНИИ

Я. Домбовари

Научно-Исследовательский Институт Орошения и Рисосеяния, Сарваш (Венгрия)

Резюме

Автор исследовал в лабораторных условиях передвижения нитратов путем диффузии и вымывания нитрата и аммония в почвенных образцах, взятых из горизонта А луговых почв.

На основе опытов установили:

1. Передвижение нитратов путем диффузии в луговой почве пропорционально содержанию влаги в почве и времени наблюдения. В абсолютно сухой почве нет передвижения нитратов. За 20 дней опыта нитраты передвигались от места внесения минеральных удобрений на 6 и 8 см. в сторону, при влажности 10 и 30%, а так же на 12 см. при влажности 50%.

2. В случае внесения известково-аммиачной селитры в луговую почву, оросительная вода вымывает значительное количество нитратов и небольшое количество аммония. При увеличении количества минеральных удобрений пропорционально увеличивается количество вымытых нитрата и аммония.

Вымывание азота из неудобренных почв составляет незначительную величину.

Опыты, проведенные на делянках с рисом, показывают, что нитратный азот относительно быстро аммонифицируется после затопления.

Передвижение нитратов вниз не идет глубже пахотного горизонта. Передвижение в стороны наблюдалось только до 20 см. На основе наблюдений было установлено, что на связанных засоленных почвах под рисом применение азотных удобрений, содержащих нитраты, не сопровождается значительной потерей азота.

Рис. 1. Взятие образца из трубки с почвой.

Рис. 2. Диффузия NO_3 — азота в почве от места внесения удобрений на различные расстояния при различном содержании влаги, в три времени наблюдения. 1. Абсолютно сухая почва. 2. При влажности 10%. 3. При влажности 20%. 4. При влажности 50%.

Рис. 3. Содержание NO_3 —N и NH_4 —N в фильтрационной воде, взятой по 100 мл. А) 9000 мг. известково-аммиачной селитры на 4,5 кг почвы. В) 3000 мг известково-аммиачной селитры на 4,5 кг почвы. С) Без внесения удобрений.

Рис. 4. Содержание NO_3 —N и NH_4 —N в почве и в фильтрационной воде. 1 и 2 почва до внесения удобрений. 3 и 4 после внесения 3000 мг известково-аммиачной селитры в почву. 5 и 6 после внесения 9000 мг известково-аммиачной селитры. а) и в) — фильтрационная вода из почвы 1 и 3. с) — фильтрационная вода из почвы 1 и 5. д) — фильтрационная вода из почвы 2 и 6.

Рис. 5. Динамика содержания NO_3 —N и NH_4 —N на делянке с внесением удобрения в слое почвы от 0 до 50 см. (в мг/100 гр. абсолютно сухой почвы).

Рис. 6. Передвижение NO_3 —N и NH_4 —N под рисом на различных расстояниях от делянки с внесенным удобрением, в слое почвы от 0 до 50 см. (в мг/100 гр. абсолютно сухой почвы).

Табл. 1. Агрохимическая характеристика горизонта А луговой почвы. (1) Глубина горизонта (2) Число связности по Арань. (3) Общий гумус. (4) Общий азот.

Табл. 2. Весовая разница в граммах в начале и конце опыта. (1) Продолжительность опыта (5, 10 и 20 дней). (2) Содержание влаги в почве в % от абсолютно сухой почвы. (0, 10, 30 и 50%).

Табл. 3. Время орошения и количество использованной воды в мл. (1) Варианты. А — 9000 мг. известково-аммиачной селитры. В — 3000 мг. известково-аммиачной селитры. С — без удобрений.

Табл. 4. Агрохимическая характеристика лугового солонча. (1)–(4) см. табл. 1. (5) — общее количество солей в %.

Données sur le mouvement des nitrates et de l'ammoniaque dans des sols irrigués

J. DOMBOVÁRI

Institut de Recherches pour les Irrigations et la culture du Riz, Szarvas (Hongrie)

Résumé

L'auteur a étudié le mouvement par diffusion et le lessivage du nitrate de l'ammoniaque au laboratoire dans des échantillons provenant de l'horizon „A” d'un sol de prairie.

Les recherches ont permis d'établir, que

1. La migration par diffusion des nitrates dans le sol de prairie est proportionnelle avec la teneur en eau du sol et la durée de l'expérience. Dans un sol absolument sec le nitrate ne se déplaie pas. Pour une durée de l'expérience de 20 jours et une teneur d'humidité de 10 et 30% respectivement le déplacement latéral des nitrates a été de 6 et 8 cm, et 12 cm pour une teneur d'humidité de 50%.

2. L'eau d'irrigation a enlevé par lavage du sol additionné d'un engrais à nitrate d'ammoniaque (pétisó) une quantité considérable de nitrate et beaucoup moins d'ammoniaque. Le lessivage du nitrate et de l'ammoniaque croît proportionnellement avec la dose de l'engrais.

Dans un sol non traité avec l'engrais le lessivage de l'azote est insignifiant.

Les essais faits dans la parcelle de riz montrent qu'après la submersion l'azote nitrique s'est transformé en ammoniaque dans un temps relativement court. La migration des nitrates vers la base ne dépasse pas la couche labourée. La migration latérale a pu être observée jusqu'à une distance de 20 cm. De ces essais l'on peut conclure à ce que dans une riziére à sol alcalin lourd l'emploi de l'engrais à azote nitrique ne comporte pas de perte considérable en azote.

Fig. 1. Prise de l'échantillon du tube rempli de terre.

Fig. 2. Diffusion de l'azote nitrique à partir du dépôt d'engrais dans des sols à divers degrés d'humidité, pendant un traitement de 5—10—20 jours. 1. Sol absolument sec. 2. 10% d'humidité. 3. 20% d'humidité. 4. 50% d'humidité

Fig. 3. Teneur en $\text{NO}_3\text{—N}$ et $\text{NH}_4\text{—N}$ de l'eau écoulée, captée par échantillons de 100 cm³. A) 9000 mg de l'engrais pétisé ($\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3$) 4,5 kg de terre. B) 3000 mg de l'engrais, 4,5 kg de terre. C) Non traité

Fig. 4. Teneur en $\text{NO}_3\text{—N}$ et $\text{NH}_4\text{—N}$ de la terre et de l'eau d'écoulement. 1 et 2: La terre avant l'addition de l'engrais. 3 et 4: Après l'addition de 3000 mg de pétisé. 5 et 6: Après l'addition de 9000 mg de pétisé. a et b: Eau d'écoulement des terres 1 et 3. c: Eau d'écoulement des terres 1 et 5. d: Eau d'écoulement des terres 2 et 6

Fig. 5. La dynamique de la teneur en $\text{NO}_3\text{—N}$ et $\text{NH}_4\text{—N}$ de la parcelle ayant reçu l'engrais azoté, à 0—50 cm de profondeur (mg/100 g de terre absolument sèche)

Fig. 6. Dynamique de $\text{NO}_3\text{—N}$ et de $\text{NH}_4\text{—N}$ sous du riz à diverses distances de la parcelle fumée, à 0—50 cm de profondeur (mg/100 g de terre absolument sèche)

Tabl. 1. Caractéristique agrochimique de l'horizon »A« du sol de prairie. (1) Profondeur de l'horizon. (2) Chiffre de consistance selon Arany. (3) Humus total. (4) Azote total

Tabl. 2. Différence du poids au commencement et à la fin de l'expérience en g. (1) Durée de l'expérience (5, 10 et 20 jours). (3) Humidité du sol en % du poids de la terre absolument sèche (0, 10, 30 et 50 %).

Tabl. 3. Date de l'irrigation et quantité de l'eau employée. (1) Traitements: A. 9000 mg de pétisé, B. 3000 mg de pétisé, C. sans engrais

Tabl. 4. Caractéristique agrochimique du sol de prairie solonnetzeux. (1—4) voire Tabl. 1. (5) Salinité totale, %